

METHOD FOR ANALYZING JOINT COUPLING

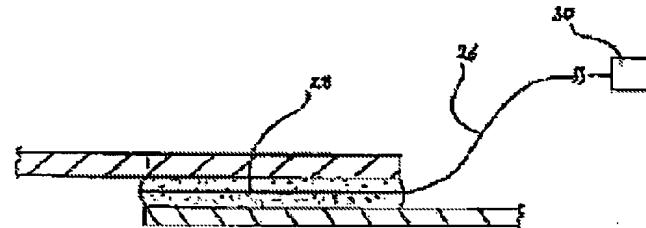
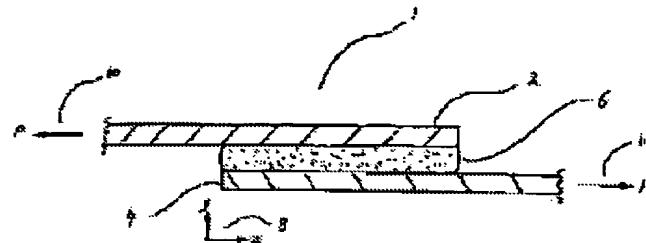
Patent number: JP9101255
Publication date: 1997-04-15
Inventor: ANDREW STEPHEN BALL
Applicant: BRITISH AEROSPACE PLC <BAF>
Classification:
- international: G01N19/04
- european:
Application number: JP19960176619 19960705
Priority number(s):

Also published as:

 EP0757238 (A)
 EP0757238 (B)**Abstract of JP9101255**

PROBLEM TO BE SOLVED: To evaluate perfectness of joint at a low cost by comparing the reference parameters of load displacement characteristics measured by applying a reference load with those measured by applying an inspection load.

SOLUTION: A converter 28/fiber 26 is fitted in an adhesive (bond line) 6 while being connected, at one end thereof, with a processing/recording/display means 30. Output from the converter 28/fiber 26 is processed in response to a load (p) 10 and the variation rate of load moving along the bond line 6 is measured. After assembling a structural bonding coupling 1, reference parameters representative of load displacement characteristics between components (material) 2, 4 and the adhesive 6 bonded while applying a reference load are recorded. Subsequently, parameters representative of load displacement characteristic between components (material) 2, 4 and the adhesive 6 bonded while applying an inspection load are recorded and both parameters are compared with each other thus evaluating the perfectness of joint.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-101255

(43)公開日 平成9年(1997)4月15日

(51)Int.Cl.⁶
G 0 1 N 19/04

識別記号

府内整理番号

F I
G 0 1 N 19/04

技術表示箇所
D

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全4頁)

(21)出願番号 特願平8-176619

(22)出願日 平成8年(1996)7月5日

(31)優先権主張番号 9513928:3

(32)優先日 1995年7月7日

(33)優先権主張国 イギリス(GB)

(71)出願人 390038014

ブリティッシュ エアロスペース パブリック リミテッド カンパニー
BRITISH AEROSPACE PUBLIC LIMITED COMPANY
イギリス国、ハンプシャー・ジイユー14・6ワイユー、フーンバーロウ、フーンバーロウ・エアロスペース・センター、ピオー、ボックス、87、ウォリック・ハウス

(74)代理人 弁理士 八木田 茂 (外1名)

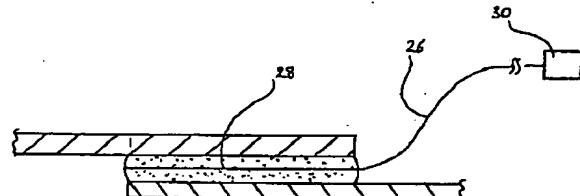
最終頁に続く

(54)【発明の名称】接合継手分析法

(57)【要約】

【課題】 容易で低成本な接合継手分析手段を提供する。

【解決手段】 本発明にかかる接合継手分析法は、接合継手の近くに変換手段を配置し、接合された材料と接着剤との間の負荷変移特性を表すバラメータを、加えた負荷に応じて記録できるように接合継手に対して変換手段を配置し、接合継手の組立後に、基準負荷を加えた下での接合された材料と接着剤との間の負荷変移特性を表す基準バラメータを記録し、続けて、点検の負荷を加えた下での接合された材料と接着剤との間の負荷変移特性を表すバラメータを記録し、基準バラメータと前記続けて得られたバラメータとを比較して接合の完全性を測定することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 接合継手の近くに変換手段を配置し、接合された材料と接着剤との間の負荷変移特性を表すパラメータを、加えた負荷に応じて記録できるように接合継手に対して変換手段を配置し、前記接合継手の組立後に、基準負荷を加えた下での接合された材料と接着剤との間の負荷変移特性を表す基準パラメータを記録し、

続けて、点検の負荷を加えた下での接合された材料と接着剤との間の負荷変移特性を表すパラメータを記録し、前記基準パラメータと前記続けて得られたパラメータとを比較して接合の完全性を測定することを特徴とする接合構造継手の負荷の下での完全性を分析する方法

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、接合継手の構造的特徴を試験及び監視する分野、そして、特にそのような接合継手における接着材のボンドラインの完全性を評価し定量化する方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】負荷支持継手の構造上の完全性の試験と監視の両方あるいは一方は、技術調査の最も重要な分野の一つである。使用中に、構造的継手がどのように行われているかを理解することは、技術者が、そのような構造の強度を最大にすると同時に重量を最小にするように構造設計にみがきをかけ調整することができる。構造的接着剤の出現と混合材料の使用は、航空宇宙等の産業界において、構造的材料の利用に、大変革をもたらし、構造的分野において利用できる材料及び接着剤の数は著しく増加している。このような技術の使用は、接合部を外から視覚的に確認するもの（例えばボルトあるいはリベットヘッドの突出）がないため接合継手の検査性に関して問題が伴っており、そのため、このような組立体の完全性を確保するため、代わりに高価な方法を利用しなければならなかった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】構造的な健全さを監視する検査の多くの方法が提案されているが、機械的継手特性を弱めてしまう方法の原理では、増加した局部的な歪みや転位を固定することにある。このような技術は継手の全体性を低下させる可能性があり、技術的変換器の状態によって、増加された歪みや転位の範囲を示すのみである。接合された構造的継手の検査に従来利用されてきた方法としては、非破壊検査non-destructive test (NDT)技術が利用され、この技術では、必然的に走査装置が必要であるので、有効に操作するためには、相当の時間と労力が必要である。接合継手の検査が必要なとき、即座にNDTスキャンヘッドを容易に導入できないという問題が生じ、その結果、周辺構造体の部分にコストをかけて分解する必要がでてくる。

【0004】本発明は、接合継手を介する負荷の通過あるいは移動の特徴を探知可能とするセンサ手段を利用して、視覚検査のためのアクセスされ得るような継手を必要とせず、接着構造継手を完全に分析する方法を提案するものである。さらに、接着ラインを完全に分析する方法は、継手特性を“組み立てる”独自の方法で、計測された継手特性の比較を利用する。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、接合継手の近くに変換手段を配置し、接合された材料と接着剤との間の負荷変移特性を表すパラメータを、加えた負荷に応じて記録できるように接合継手に対して変換手段を配置し、接合継手の組立後に、基準負荷を加えた下での接合された材料と接着剤との間の負荷変移特性を表す基準パラメータを記録し、続けて、点検の負荷を加えた下での接合された材料と接着剤との間の負荷変移特性を表すパラメータを記録し、基準パラメータと前記続けて得られたパラメータとを比較して接合の完全性を測定することを特徴とする接合構造継手の負荷の下での完全性を分析する方法を提供するものである。

【0006】

【実施例】本発明は、以下の図面を参照して、実施例を通して説明される。図1は、典型的な構造的に接着された継手の概略図である。図2は、図1で示された典型的な接着継手の典型的な歪みと負荷分布を示すグラフである。図3は、継手組立体のセンサ手段の導入部を備えた図1の継手の概略図である。

【0007】図1において、構造用接着重ね継手1は組立状態で示され、接着剤6の層で接着された2つの部品30 2、4を有する。構造用接着剤6の厚さは(t)で示され、典型的には、0.1~0.2mmである。座標軸8は、典型的負荷量(p)10と共に図2を参照するために示した。

図2は、座標軸8を参照し、方向(p)における負荷10.0がかかる接着された重ね継手1の長さ(y)に対して典型的な歪みと負荷(ε, p)分布を示す。x=0のとき、グラフでは、歪みと負荷はゼロ点1.2を示す。負荷が増えると、相対的に硬い接着剤6を引き寄せるので、歪みまたは負荷はピーク点1.4まで急速に増加し、その後、接着ラインの長さに沿ってxが増加するので、次第に中心線1.6の最小値まで下がる。例の継手の機械的対称のため、ボンドライン6の端部に対応して、歪みと負荷は、増加し、再びゼロ点2.0に達する前に、x位置はもう一つのピーク点1.8まで増加する。図3は、ボンドライン6にはめ込まれた光ファイバを有する接着された構造用重ね継手1を示す。ファイバ2.6と変換手段2.8は両方あるいは一方が取り付けられ、負荷(p)10を適用するため、変換手段2.8は測定手段に対応可能であり、記録可能な出力の構成を製造し、ボンドライン6の断面を横切る負荷移動と分布を示すように、配置される。典型的な断面は図2に示される。変換器2.8/ファイバ2.6

40 40

40

50

は、処理／記録／表示手段30に接続され、手段30は、負荷(p)10に応答してファイバ／変換器28の出力処理が可能である。この方法における分析は、製造評価の基でボンドラインの接着剤の特定の負荷移動特性の記録が可能なので、ファイバ6を横切る負荷と歪みの両方または一方の記録を容易にする。

【0008】使用において、接着性構造用継手は、継手の構造全体の評価の一定、不変あるいは周期的な検査を行うことを要求され、ファイバ／変換手段28が接着剤に埋め込まれあるいは取り付けられ、また処理／記録／表示手段30を接続されるものである。1度組み立てられると、継手には負荷がかかり、特定負荷移動断面が記録される(図2参照)。歪みあるいは負荷(yb)の最大値と継手6中央の最小負荷(ya)のパラメータは記録され、2つのパラメータの割合が計算される。さらに、2つのピーク間に生成される負荷分布曲線の形は、分析され、曲線の相関関係と標準偏差は、「平滑」に関わるパラメータあるいはボンドラインを移動する負荷の変化割合を計量することで生成される。また、x面に最大値と最小値の位置が置かれ、層間剥離材料／ボンドライン間剥離と接着隙間あるいはストレス集中のような現象のためには、継手とボンドラインの機械特性における変化が表示される。このように初めから「組立体に」パラメータ備えておくと、使用中び継手全体の表示は、一定または周期的な継手の負荷の移動断面特性の記録と、初期の「組立体」の値と併に、新たに記録された割合と曲線データの比較とで構成する。ボンドライン全体は、最大／最小の割合と曲線パラメータとの相違を「組立体」の値と比較することによって、この革新的な技術を評価され得る。

【0009】本発明は、独自の「組立」状態の同じ継手のモデルに対して、接着材料と継手される構造部品との固有の負荷移動特性と比較することによって、接着継手の性能と負荷移動全体を技術者が監視することを可能とするものである。このため、この方法は、既知である初期データは信頼されず、特定の材料の負荷移動特性のモデルが事前には必要なく、時間によって負荷移動が下降するのを監視する継手のような初期特性を利用する。異*

*なる材料の計測されたパラメータの変化の許容値制限は、構造用接着剤の領域構造試験によって評価され、特定の分野での要求を満たすためにこのような許容値が生じるので、この新しい分析方法が適用される。本発明は、産業界において、航空宇宙、機械工学、民間自動車工業を含む多くの構造用接着剤を用いる分野に適用され、この分野で必要とされる全ての接着継手の繰り返し監視形態を満たすものである。

【0010】ファイバ／変換手段は、一連の点歪みの計測手段を形成し、また、代替的には、光ファイバ技術は全体をまたエッチングされた格子を利用することによって適用される。このような光ファイバ格子技術において、ボンドライン材料の転位と歪み特性は、負荷のかかる組立体に固定された格子の歪みを明確し、光時間領域反射計のような方法を組み合わせ、本発明によって継手分析に必要な負荷移動パラメータを計測し記録され得る。また、必要とされるボンドラインのデータを得る別な方法は、光学、電気あるいは圧電技術を用い、材料、電気あるいは光特性の変化を測定することによって得られ、記録可能出力または信号を生じ、本発明の適用を満たす必要パラメータを生成する処理を行うものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】典型的な構造的に接着された継手の概略図である。

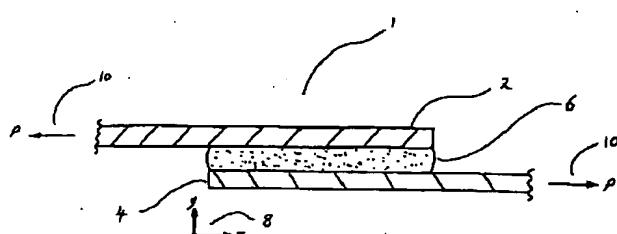
【図2】図1で示された典型的な接着継手の典型的な歪みと負荷分布を示すグラフである。

【図3】継手組立体のセンサ手段の導入部を備えた図1の継手の概略図である。

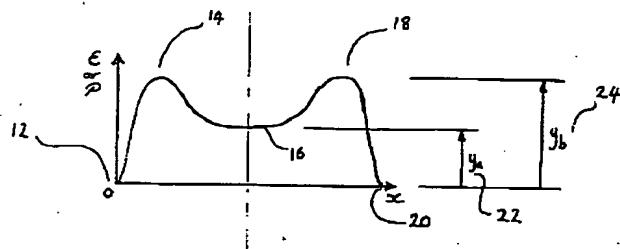
【符号の説明】

- 30 1 ·····継手組立体
- 2 ·····(接着)部品
- 4 ·····(接着)部品
- 6 ·····接着剤／ボンドライン
- 8 ·····座標軸
- 26 ·····ファイバ
- 28 ·····変換手段
- 30 ·····処理／記録／表示手段

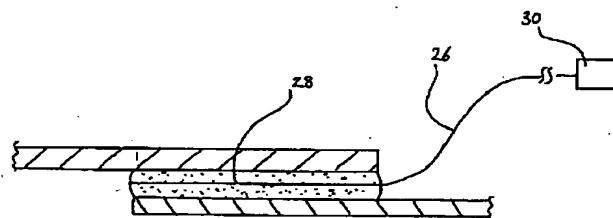
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 アンドリュー スティーブン ボール
 イギリス国、ハンブシャー・ジイユー14・
 6 ワイユー、フーンバーロウ、フーン
 バーロウ・エアロスペース・センター、ハ
 ートフォード・ハウス（番地なし）ミリタ
 リー・エアクラフト・ディビイジョン、
 ブリティッシュ・エアロスペース・デフェン
 ス・リミテッド内